

대한민국 특허청
KOREAN INTELLECTUAL
PROPERTY OFFICE

별첨 사본은 아래 출원의 원본과 동일함을 증명함.

This is to certify that the following application annexed hereto
is a true copy from the records of the Korean Intellectual
Property Office.

출원번호 : 특허출원 2000년 제 53614 호
Application Number

출원년월일 : 2000년 09월 08일
Date of Application

출원인 : 엘지.필립스 엘시디 주식회사
Applicant(s)

2001년 03월 19일

장

COMMISSIONER

【서류명】 특허출원서
【권리구분】 특허
【수신처】 특허청장
【제출일자】 2000.09.08
【발명의 명칭】 인플레인 스위칭모드 액정 표시장치
【발명의 영문명칭】 In Plane Switching mode Liquid crystal display device
【출원인】
【명칭】 엘지 . 필립스 엘시디(주)
【출원인코드】 1-1998-101865-5
【대리인】
【성명】 정원기
【대리인코드】 9-1998-000534-2
【포괄위임등록번호】 1999-001832-7
【발명자】
【성명의 국문표기】 유장진
【성명의 영문표기】 YOO, JANG-JIN
【주민등록번호】 710208-1079817
【우편번호】 137-030
【주소】 서울특별시 서초구 잠원동 73 신반포2지구 아파트 112동 806호
【국적】 KR
【발명자】
【성명의 국문표기】 홍형기
【성명의 영문표기】 HONG, HYUNG-KI
【주민등록번호】 681225-1037614
【우편번호】 135-284
【주소】 서울특별시 강남구 대치4동 901-28
【국적】 KR
【취지】 특허법 제42조의 규정에 의하여 위와 같이 출원함이다.

【기분출원료】

20,000 원

20,000 원

【기사출원료】

17,000 원

17,000 원

10200000053614

2001/3/2

【우선권주장료】	0	건	0	원
【심사청구료】	0	항	0	원
【합계】	46,000	원		
【첨부서류】	1.	요약서·명세서(도면)_1통		

【요약서】

【요약】

본 발명은 액정표시장치에 관한 것으로, 특히 멀티도메인(multi domain)을 구현하는 횡전계방식 액정표시장치에 관한 것이다.

상세히 설명하면, 본 발명은 공통전극과 화소전극의 상부에 웨브론(chevron)형태의 다수의 유전체 돌기를 형성하여, 상기 공통전극과 화소전극 사이에 분포하는 수평전계를 왜곡하여 액정이 대칭적으로 배향하도록 유도함으로써, 균일한 휘도특성과 높은 개구율을 가지며, 넓은 영역에서 계조반전이 나타나지 않는 횡전계방식 액정표시장치(In plane LCD)를 제안하는데 그 목적이 있다.

【대표도】

도 10

【명세서】**【발명의 명칭】**

인플레인 스위칭 모드 액정 표시장치{In Plane Switching mode Liquid crystal display device}

【도면의 간단한 설명】

도 1은 일반적인 TN 액정표시장치의 일부를 도시한 분해 사시도이고,

도 2a와 도 2b는 TN 모드 액정표시장치의 동작을 도시한 도면이고,

도 3은 일반적인 IPS 모드의 액정표시장치의 한 화소부에 해당하는 단면을 도시한 도면이고,

도 4a와 도 4b는 각각 오프상태와 온상태일 때의 IPS 모드 액정표시장치의 동작을 나타내는 사시도이고,

도 5a와 도 5b는 일반적인 IPS 모드의 액정 표시장치의 동작을 나타낸 평면도이고,

도 6은 일반적인 IPS 모드 액정표시장치의 시야각에 따른 색좌표를 도시한 도면이고,

도 7은 일반적인 액정 표시장치의 각 계조에 따라 시야각에 따른 투과도를 도시한 도면이고,

도 9는 지그자그(ZIGZAG)의 선구 형태를 가지는 종래의 횡전계방식 액정표시장치용 어레이기판의 일부 화소를 도시한 평면도이고,

도 10은 본 발명의 제 1 실시예에 따른 횡전계방식 액정표시장치용 어레이기판의 일부 화소를 도시한 평면도이고,

도 11a와 도 11c는 유전체 돌기가 구성된 액정패널의 일부를 도시한 확대 단면도이고,

도 12a 와 도 12b는 각각 본발명의 제 1 실시예에 따른 액정의 배향특성을 도시한 도면이고,

도 13은 본 발명의 제 2 실시예에 따른 횡전계 방식 액정표시장치용 어레이기판의 일부 화소를 도시한 평면도이고,

도 14a 와 도 14b는 각각 본 발명의 제 2 실시예에 따른 액정의 배향특성을 도시한 도면이고,

도 15는 본 발명의 제 3 실시예에 따른 횡전계 방식 액정표시장치용 어레이기판의 일부 화소를 도시한 평면도다.

<도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명>

150 : 게이트배선

152 : 게이트전극

174 : 드레인전극

176 : 화소전극

190 : 웨브로 형태의 유전체 들기

【발명의 상세한 설명】

【발명의 목적】

【발명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술】

<22> 본 발명은 화상 표시장치에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 박막 트랜지스터(Thin Film Transistor : TFT)를 포함하는 액정표시장치(Liquid Crystal Display : LCD)에 관한 것이다.

<23> 특히, 본 발명은 액정표시장치의 액정을 구동하는 제 1 및 제 2 전극이 동일한 기판에 형성된 횡전계 방식(In-Plane Switching : 이하 IPS 모드라 칭함)의 액정표시장치에 관한 것이다.

<24> 일반적으로 액정표시장치의 구동원리는 액정의 광학적 이방성과 분극성질을 이용한다. 상기 액정은 구조가 가늘고 길기 때문에 분자의 배열에 방향성을 가지고 있으며, 인위적으로 액정에 전기장을 인가하여 분자배열의 방향을 제어할 수 있다.

<25> 따라서, 상기 액정의 분자배열 방향을 임의로 조절하면, 액정의 분자배열이 변하게 되고, 광학적 이방성에 의하여 편광된 빛이 임의로 변조되어 화상정보를 표현할 수 있다.

본 발명의 다른 목적, 특징 및 장점은 첨부된 도면과 관련한 다음의 상세한 설명을 통하여

충분히 이해될 수 있을 것이다. 본 발명의 이러한 목적, 특징 및 장점은

정분자는 전기장이 인가되는 방향과 액정분자의 장축이 수직하게 배열한다.

<27> 현재에는 박막 트랜지스터와 상기 박막 트랜지스터에 연결된 화소전극이 행렬 방식으로 배열된 능동행렬 액정표시장치(Active Matrix LCD : AM-LCD)가 해상도 및 동영상 구현능력이 우수하여 가장 주목받고 있다.

<28> 일반적으로 액정표시장치를 구성하는 기본적인 부품인 액정 패널의 구조를 살펴보면 다음과 같다.

<29> 도 1은 일반적인 TN 액정 표시장치의 일부를 나타낸 분해사시도이다.

<30> 도시한 바와 같이, 일반적인 컬러 액정표시장치는 블랙매트릭스(6)와 서브컬러필터(적, 녹, 청)(8)를 포함한 컬러필터(7)와 컬러필터 상에 투명한 공통전극(18)이 형성된 상부기판(5)과, 화소영역(P)과 화소영역 상에 형성된 화소전극(17)과 스위칭 소자(T)를 포함한 어레이배선이 형성된 하부기판(22)으로 구성되며, 상기 상부기판(5)과 하부기판(22) 사이에는 액정(14)이 충전되어 있다.

<31> 상기 하부기판(22)은 어레이기판이라고도 하며, 스위칭 소자인 박막트랜지스터(T)가 매트릭스형태(matrix type)로 위치하고, 이러한 다수의 박막트랜지스터를 교차하여 지나가는 게이트배선(13)과 데이터배선(15)이 형성된다.

<32> 상기 화소(P)영역은 상기 게이트배선(13)과 데이터배선(15)이 교차하여 정의되는 영역이다. 상기 화소영역(P)상에 형성되는 화소전극(17)은 인듐-틴-옥사이드(Indium-tin-oxide : ITO)와 같이 빛의 투과율이 비교적 뛰어난 투명도 물질로 이루어진다.

본 발명은 상기와 같은 구성되는 액정표시장치에 상기 화소전극(17)상에 투과율이 낮은

(14)이 상기 박막트랜지스터(T)로부터 인가된 신호에 의해 배향되고, 상기 액정층의 배향 정도에 따라 상기 액정층(14)을 통과하는 빛의 양을 조절하는 방식으로 화상을 표현할 수 있다.

<34> 상술한 액정표시장치는 상부 패널인 컬러필터 패널에 공통 전극이 형성된 구조이다. 즉, 상기 공통 전극이 상기 화소 전극과 수직으로 형성된 구조의 액정표시장치는 상하로 걸리는 전기장에 의해 액정을 구동하는 방식으로, 투과율과 개구율 등의 특성이 우수하며, 상부패널의 공통전극이 접지역할을 하게 되어 정전기로 인한 액정셀의 파괴를 방지할 수 있다.

<35> 도 2a와 도 2b는 상기 TN(twisted nematic) 액정패널의 전압인가시 액정(10)의 동작을 도시한 도면으로, 도 2a는 전압 무인가시의 TN 액정패널의 액정의 배열을 도시한 도면이다. 이 때, 상기 액정(14)은 유전성이방성이 양(+)이고, 배향방향에서부터 평면적으로 보아 상, 하 액정이 90°로 꼬인 수평적 배열상태를 갖는다.

<36> 도 2b는 상/하 기판에 전압을 인가했을 때의 액정분자의 배열상태를 도시한 도면으로, 상기 상/하 기판에 전압을 인가하면, 상기 90°로 꼬인 액정분자(14)는 전기장의 방향으로 재배열하게 되어 액정분자의 기울은 대체로 90°가 된다.

<37> 따라서 시야각에 따른 C/R(contrast ratio)과 휘도의 변화가 심하게 되어 광시야각을 구현할 수 없게되는 문제점이 있다.

이와 같은 현상에는 원인이 있다. 즉, 액정(14)은 상기 동일한 기판상에 상하로 배열

극(34)과 공통전극(36)의 수평 전계(35)에 의해 작동한다. 상기 액정층(14) 상에는 컬러 필터 패널(32)이 형성되어 있다.

[39] 도 4a와 도 4b는 IPS 모드에서 전압 온/오프시 액정분자 배열의 변화를 나타내는 도면으로, 도 4a와 같이, 화소전극(34) 또는 공통전극(36)에 전계(35)가 인가되지 않은 오프상태에서는 액정분자 배열의 변화가 일어나지 않고 있음을 보이고 있다.

[40] 도 4b는 상기 화소전극(34)과 공통전극(36)에 전압이 인가되었을 때 액정 분자배열의 변화를 도시한 도면으로, 횡전계(35)가 형성됨을 알 수 있다.

[41] 도 5a와 도 5b는 상기 공통전극과 화소전극에 전기장의 인가여부에 따른 액정의 분자배열상태를 평면적으로 도시한 도면으로, 도 5a는 상기 공통전극(34)과 화소전극(36)에 전압이 인가되지 않았을 경우에는 액정분자의 배열방향(41)은 초기 배향막(미도시)의 배열방향과 동일한 방향으로 배열된다.

[42] 도 5b는 화소전극(34)과 공통전극(36)에 전압이 인가될 때 액정분자의 배열방향(41a)을 도시한 도면으로, 전기장이 인가되는 방향(42)으로 액정분자가 배열함을 알 수 있다.

[43] 상기 IPS 모드의 장점은 전기장인 가시 각 액정의 극값의 변화가 작으므로 광시야각이 가능하다는 것이다. 즉, 액정표시장치를 정면에서 보았을 때, 상/하/좌/우 방향으로 약 70°방향에서 가시 할 수 있다.

[44] 본 발명은 상기 IPS 모드의 액정 표상각각의 전압각에 따라 색전압의 특성으로 좌/우

[45] 상기 IPS 모드는 광시야각의 장점을 가지나, 색순 백색광은 (32, 33, 35)에서 각각

각에 따라 색변이가 일어나는 것을 알 수 있다. 이는 액정의 복굴절특성에 기인하고, 엔도(S.Endow) 등이 발표한 '광시야각과 20 ms의 빠른 응답속도를 갖는 18.1인치의 액정표시장치'(Advanced 18.1-inch Diagonal Super-TFT-LCDs with Mega Wide Viewing Angle and Fast Response Speed of 20ms : IDW 99' 187page)에서도 이 문제를 지적하고 있다.

<46> 한편, 도 7은 일반적인 액정 표시장치의 계조를 8단계로 구분하여 각 계조에서 시야각에 따른 투과도를 도시한 도면으로, 정면에서 투과도가 0 %의 계조를 표현할 때, 좌/우측의 시야각이 60°가 되는 영역에서는 투과도가 약 25 %정도로 제 4 레벨의 계조를 표현할 때보다도 투과도가 큼을 알 수 있다.

<47> 즉, 다시 설명하면, 암 상태를 표시하는 1 레벨의 계조는 정면에서는 암 상태를 표시하나, 좌/우 시야각이 약 60° 정도 되면 계조반전이 발생하여 약 4레벨에 해당하는 계조반전(grey inversion)이 발생하여 암 상태가 아닌 백 상태가 된다.

<48> 상기와 같은 현상을 계조반전이라 하며, 이러한 현상은 액정의 복굴절특성에 기인한 것으로 각 계조 레벨간의 투과도의 역전현상이 존재하게 되어 고품위의 액정표시장치를 구현하는데 문제점이 있다.

<49> 이와 같이 중간계조에서 밝기의 불균일이 발생하는 원인은 액정 자체의 복굴절 특성에 기인한다.

<50> 즉, 액정 표시장치에서 완전한 암 상태를 표시하기 위해서는 두 장의 편광판 사이에 복굴절이 없어야 하나, 액정의 자체 특성이 복굴절로 동작하는 광학계(optical

is anisotropic)에 의해 발생된다.

<51> 이를 위해 본 발명에서는 동일한 화소영역 내에 크기는 같고 방향은 반대인 적어도 2개의 도메인(domain)을 형성하여 액정의 복굴절을 보상하는 방법을 사용하면 된다. 이하 도 8a 와 8b를 참조하여 복굴절을 보상하는 방법에 대해 설명한다.

<52> 도 8a와 도 8b는 일반적인 액정 표시장치와 2 도메인을 갖는 액정 표시장치의 시야각에 따른 복굴절의 차이를 도시한 도면으로, 서로 다른 방향으로 배열되는 2 도메인 액정 표시장치의 경우 한 방향의 복굴절 값을 다른 도메인이 보상하기 때문에 시야각에 따른 계조반전의 현상이 줄어들게 된다.

<53> 즉, 도 8a는 한 도메인을 갖는 액정 표시장치의 단면을 도시한 도면으로, a, b, c의 위치에서의 복굴절 값은 각각 다르게 된다. 따라서, 도 8a에 도시된 한 도메인을 갖는 액정 표시장치에서는 필연적으로 시야각에 따른 화질특성의 저하가 발생하게 된다.

<54> 도 8b는 한 화소영역에 두개의 도메인을 형성한 액정 표시장치의 단면을 도시한 도면으로, 제 1 액정분자의 a_1 의 복굴절 값은 제 1 액정 분자와 반대방향으로 분자배열을 취하는 제 2 액정 분자의 a_2 의 복굴절 값이 보상하게 되어(결과적으로 복굴절 값이 약 0이 된다) 시야각에 따른 화질의 저하가 작게 된다.

<55> 따라서, 이러한 복굴절 보상을 위한 전극형태가 제안되었으며, 이하 도 9에서는 공통전극과 화소전극이 지그자그 방식으로 구성된 IPS모드 액정표시장치를 예를 들어 설명한다.

<56> 도 9a는 종래의 지그자그 방식(Zigzag method)으로 구성된 횡전계방식 액정표시장치

도시한 바와 같이 공통전극(36)과 화소전극(34)의 구성을 지그자그 방식으로 구성하여

의 꺾이는 구조로 형성하고, 한쪽방향(61)으로 러빙동작을 실행하여 주입된 액정에 인가되는 전기장(63)의 방향을 변화시킨다.

<58> 이와 같은 전극의 형태는 액정의 배향특성이 서로 대칭성을 가지도록 한다.

<59> 그러므로, 한 화소에 위치하는 액정이 모두 해당하는 한 방향으로 배향되지 않고 다양한 방향으로 배향될 수 있도록 하여, 한 화소에서 배향되는 액정의 배향방향을 다양하게 할 수 있는 멀티 도메인(multi domain)을 유도할 수 있다.

<60> 전술한 바와 같이 서로 대칭성을 가지는 멀티도메인 구조로 인해 액정배향 방향에 따른 복굴절을 서로 상쇄시켜 컬러 시프트 현상을 최소화 하고, 계조반전이 없는 영역을 넓힐 수 있다.

<61> 그러나, 이와 같은 구조는 공통전극(36)과 화소전극(34)의 굴곡부분의 밴딩에지부(C)에서 발생하는 전계의 방향(63)이 러빙방향(61)에 의해 결정되는 액정의 초기 배향방향과 수직이 되기 때문에 전계의 세기에 관계없이 액정이 돌아가지 못하여 블랙상태로 남게 되고, 화소내의 가장자리(D)에 위치한 전극의 바깥부분에 형성되는 전계의 방향 또한 액정을 정상적으로 트위스트(twist)시키지 못한다.

<62> 따라서, 전술한 밴딩 에지부(C)와 화소내 가장자리 부분(D)에서의 액정의 이상 배향은 빛 누설을 유발하게 되어 디스클리네이션(disclination)(원줄무늬가 보이는 화질불량현상)으로 나타난다. 따라서, 화소의 가장자리에서 크게 발생하는 디스클리네이션을

Figure 10. (a) and (b) are planar view and cross-sectional view of the pixel structure, respectively.

(aperture ratio)을 감소하는 문제를 유발한다.

【발명이 이루고자 하는 기술적 과제】

<63> 따라서, 본 발명은 멀티도메인을 구현하는 동시에 휘도와 개구율이 감소하지 않는 횡전계방식 액정표시장치를 제안하는데 그 목적이 있다.

【발명의 구성 및 작용】

<64> 전술한 바와 같은 목적을 달성하기 위한 본 발명에 따른 횡전계방식 액정표시장치는 서로 마주보며 대응하는 제 1, 2 기판과; 상기 제 1 기판 상에 제 1 방향으로 연장 형성된 제 1 신호배선 및 상기 제 1 신호배선과 교차하며 제 2 방향으로 연장 형성된 제 2 신호배선과; 상기 제 1 신호배선 및 제 2 신호배선이 교차하는 부분에 형성되며 상기 제 1, 2 신호배선에서 신호를 인가 받는 박막 트랜지스터와;

<65> 상기 제 1 신호배선과 동일한 방향으로 연장되고 제 1 전압을 인가 받는 제3 신호배선과; 상기 제 3 신호배선에서 상기 제 2 방향으로 분기된 다수개의 제 1 전극과; 상기 각 제 1 전극의 사이에 상기 제 2 방향으로 서로 엇갈리게 형성되고, 상기 박막 트랜지스터로부터 상기 제 1 전압에 대응하는 제 2 전압신호를 인가 받는 다수개의 제 2 전극과; 상기 다수개의 제 1, 2 전극 상에 걸쳐 형성되고, 상기 제 1 신호배선 및 제 3 신호배선과;

하고 상기 제 1 유전체 물질과 유전율이 다른 제 2 유전체를 포함한다.

66> 이때, 상기 유전체 돌기의 일부분인 'A' 또는 'B'형태는 화소전극 또는 공통전극에 걸쳐 구성되며, 다른 방법으로 이러한 형태의 유전체 돌기는 다수의 화소전극과 공통전극을 포함하는 넓은 영역에 걸쳐 구성될 수도 있다.

67> 상기 유전체 돌기는 상기 액정보다 유전율이 작거나 또는 큰 것을 사용할 수 있다.

68> 이때, 상기 유전체 돌기는 일반적으로 유기물질을 사용하여 구성한다.

69> 이러한 유기물질은 포토레지스트, BCB, 아크릴 등으로 예를 들 수 있다.

70> 상기 액정은 유전율 이방성이 양(+)인 포지티브 액정이고 초기 배향방향은 상기 제 1 전극 및 제 2 전극에 수직인 방향으로 처리한다.

71> 또는, 상기 액정은 유전율 이방성이 음(-)인 네거티브 액정이고, 이때는 상기 액정의 초기 배향방향은 제 1 전극 및 제 2 전극에 수직인 방향으로 처리한다.

72> 전술한 구성에서, 상기 제 1 배선은 게이트 배선이고, 상기 제 1 전극은 공통전극을 나타낸다.

73> 본 발명의 다른 특징에 따른 액정표시장치는 서로 마주보며 대응하는 제 1, 2 기판과; 상기 제 1 기판 상에 제 1 방향으로 연장 형성된 제 1 신호배선 및 상기 제 1 신호배선과 교차하며 제 2 방향으로 연장 형성된 제 2 신호배선과; 상기 제 1 신호배선 및 제 2 신호배선이 교차하는 부분에 형성되며 상기 제 1, 2 신호배선에서 신호를 인가 받도록 각각 포토레지스트와 상기 제 1 신호배선과 동일한 방향으로 연장되고 제 1 기판의 인접면 상에 형성되며 상기 제 2 신호배선과 평행한 다수의 수직배선과; 상기

성된 제 1 전극과; 상기 각 제 1 전극의 수평패턴 사이에 서로 엇갈리게 형성되고, 상기 박막 트랜지스터로부터 상기 제 1 전압에 대응하는 제 2 전압신호를 인가 받는 다수개의 제 2 전극과; 상기 제 1 전극의 수평패턴과 이에 엇갈려 구성되는 다수개의 2 전극의 상부에 형성되고, 상기 제 2 신호배선에 평행하게 'Λ' 또는 'V'형태가 연속하여 구성되고, 연속된 각각은 좌/우로 소정간격 이격하여 평행하게 구성된 다수의 유전체 돌기와; 상기 제 1, 2 기판 사이에 위치하고 상기 제 1 유전체 돌기와 유전율이 다른 액정을 포함한다.

<74> 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명에 따른 액정 표시장치를 상세히 설명한다.

<75> -- 제 1 실시예 --

<76> 본 발명의 제 1 실시예에서는 IPS 모드의 액정 표시장치에서 멀티 도메인을 형성하기 위해 화소전극 또는 공통전극을 서로 엇갈리게 배치하고, 상기 각 전극의 상부에 다수개의 웨브론형태(chevron type)의 유전체 돌기를 형성하여 전기장의 배열을 홀트럼으로써, 다중 도메인을 형성하는 액정 표시장치의 구조에 관한 것이다.

<77> 도 10은 본 발명의 제 1 실시예에 따른 IPS 모드 액정표시장치의 일부 화소를 도시한 확대 평면도이다.

도 10은 본 발명의 제 1 실시예에 따른 IPS 모드 액정표시장치의 일부 화소를 도시한 확대 평면도이다. 도 10에 도시된 바와 같이, 화소배선(150)과 게이트 배선(170)의 교차하는 부분의 게이트 배선(170)과

화소배선(150)의 교차하는 부분의 게이트 배선(170)의 교차하는 부분의 게이트 배선(170)과

데이터 배선(170)에는 각각 게이트 전극(152)과 소스 전극(172)을 형성하며, 상기 소스 전극(172)과 대응하는 위치에는 드레인 전극(174)을 형성한다.

<80> 또한, 상기 게이트 전극(152)의 상부에는 상기 소스 전극(172) 및 드레인 전극(174)과 동시에 접촉하는 액티브층(154)을 형성한다.

<81> 한편, 가로방향으로 배열되는 상기 공통배선(160)에는 세로방향으로 다수 개로 분기되어 형성되는 공통전극(162)을 형성한다. 상기 공통전극(162)은 상기 데이터 배선(170)과 평행한 방향으로 형성한다.

<82> 그리고, 상기 다수의 드레인 전극(174)과 접촉하는 화소전극(176)이 상기 공통전극(162)이 수직으로 분기되어 형성되는 방향으로 상기 공통전극(162)과 서로 엇갈리게 형성된다.

<83> 그리고, 상기 다수의 화소전극(176)과 상기 공통전극(162)에 걸쳐 위치하는 웨브론 형태(chevron : 'A' 또는 'V' 모양이 연속하여 구성된 형태)의 유전체 돌기(190)를 상/하로 소정간격 이격하여 평행하게 한 화소영역(P)내에 다수개 형성한다.

<84> 이와 같은 구성은 상기 공통전극(162)과 화소전극 사이에 소정의 기울기로 위치하는 각 유전체 돌기가 서로 대칭적으로 구성된 형태이다.

<85> 상기 유전체 돌기(190)는 액정(189)의 유전율보다 작은 물질이 사용되며, 바람직하게는 유전율이 약 5 이하인 물질이 사용된다.

상기 유전체 돌기(190)는 화소영역(P)내에 소정간격 이격하여 다수개 형성되며, 유전체 돌기(190)의 주변에

<87> 바꾸어 말하면, 유전체 돌기(190)는 상대적으로 상기 액정에 비해서 유전율이 작기 때문에 전기장과의 진화도가 액정보다 작게되므로, 상기 유전체 돌기(190)를 중심으로 전기장의 배열이 일정하게 소정의 각을 이루며 공통전극에서 화소전극으로 진행하게 된다. 즉, 유전체 돌기의 방향과 수직한 방향으로 전기장의 방향이 기울어진다.

<88> 여기서, 유전체 돌기는 상기 다수의 화소전극(176)과 공통전극(162)사이마다 소정의 기울기를 가지고 대칭적으로 구성되었기 때문에, 이러한 유전체 돌기의 영향으로 상기 다수의 화소전극(176)과 공통전극(162)간에는 서로 반대방향으로 흐트러지는 프린지 필드(fringe field)가 형성된다.

<89> 따라서, 각 전극간에 위치하는 액정은 전기장의 인가에 따라 서로 다른 방향으로 배열하는 제 1, 2 도메인이 형성된다.

<90> 상기와 같이 화소전극(176)과 공통전극(162)을 기준으로 서로 반대방향으로 액정(189)이 배열하는 이유는 액정의 자유도(degree of freedom)는 2가 되기 때문이다.

<91> 즉, 초기 액정의 분자 배열방향(즉, 배향방향)이 상기 화소전극(176) 및 공통전극(162)의 연장방향과 동일한 방향이라고 하면, 액정의 자유도는 2가 되기 때문에 좌/우로 배열하게 된다. 이 때, 액정이 좌/우로 배열되게 하는 힘은 상기 유전체 돌기(190)에 의해 흐트러지는 전기장 때문이며, 이 전기장에 의해서 2가지 서로 다른 도메인이 형성되게 되는 것이다.

즉, 액정의 분자 배열방향은 전기장과 이루는 각이 작아 배향으로 회전하게 된다.

때, 액정의 회전 방향은 전기장과 이루는 각이 작아 배향으로 회전하게 된다.

- <93> 따라서, 유전체 돌기(190)에 의해 전기장과 액정(189)의 초기 배열 방향이 이루는 각이 각각 다르게 되므로, 서로 다른 도메인이 형성되게 된다.
- <94> 이하, 도 11a와 도 11b를 참조하여 상기 유전체 돌기의 구성을 알아본다.
- <95> 도 11a와 도 11b는 도 10의 일부를 따라 절단한 단면을 도시한 단면도이다.
- <96> 도 11a에 도시한 바와 같이, 단일 기판에 공통전극(162)과 화소전극(176)이 절연층을 개재하여 같은 평면상에 구성되며, 상기 유전체 돌기(190)는 상기 공통전극(162)과 화소전극(176)에 걸쳐 형성된다.
- <97> 반대로, 도 11b에 도시한 바와 같이, 상기 유전체 돌기(190)를 상부기판에 구성하되, 상기 공통전극(162)과 화소전극(176)이 구성된 하부기판에 근접하게 형성하여 제작할 수 있다.
- <98> 이때, 도 11c 에 도시한 바와 같이, 상기 유전체 돌기(190)는 액정패널의 상/하기판 사이에 유지되는 갭(gap)(G)만큼의 높이로 구성할 수 있으며, 이러한 경우 액정패널의 갭을 유지하기 위해 사용되는 스페어서(positive)(미도시)를 대신할 수 도 있다.
- <99> 이와 같은 구성에서 액정은 포지티브형 액정과 네가티브형 액정을 모두 사용할 수 있으며, 이때 액정의 초기배향방향을 다르게 처리하면 된다.
- <100> 도 12a와 도 12b는 각각 포지티브형 액정과 네가티브형 액정의 배향방향을 도시한 도면이다.
- <101> 도 12a는 액정패널의 액정이 초기배향방향을 액정(189)의 초기 배열 방향과 공통전극(162)의 전기장
- 에 맞춘다.

<102> 도시한 바와 같이 전압이 인가되면, 상기 공통전극(도 10의 162)과 화소전극(도 10의 176)에 분포되는 수평전계는 상기 유전체 돌기에 의해 왜곡된 강한 포린지 필드를 형성하여, 상기 포지티브 액정이 공통전극을 중심으로 서로 대칭되는 방향(f,g)으로 각각 회전하게 된다.

<103> 따라서, 서로 대칭성을 가지는 2-도메인을 구성할 수 있다.

<104> 도 12b에 도시한 네가티브형 액정을 사용하였을 경우도 도 12a의 경우와 마찬가지로 서로 대칭성을 가지는 2도메인을 구성할 수 있으며, 이때 상기 액정의 배향지리는 상기 화소전극(도 10의 176)과 공통전극(도 10의 162)에 대해 수직하게 처리한다.

<105> 따라서, 본 발명의 제 1 실시예에 따른 IPS모드 액정표시장치용 어레이기관은 시야각에 대한 색반전 효과를 각각의 도메인이 서로 보상한다. 각각의 도메인이 이러한 광학 효과를 보상하므로 계조반전이 없는 영역을 넓힐 수 있다.

<106> 더욱이, 이러한 구조는 기존의 IPS모드 액정표시장치에 비해 액정의 이상배향성이 나타나지 않기 때문에 디스클리네이션이 존재하지 않아 휘도를 개선할 수 있다.

<107> -- 제 2 실시예 --

<108> 본 발명에 따른 제 2 실시예는 상기 제 1 실시예와는 달리 상기 공통전극과 화소전극을 상기 공통배선 및 게이트배선과 평행한 방향으로 서로 엇갈리게 구성하여 멀티도메인 구조를 형성한다. 도 13은 본 발명의 제 2 실시예에 따른 IPS모드 액정표시장치용 어레이기관의 개략적인 구성도이다.

<109> 도 13은 본 발명의 제 2 실시예에 따른 IPS모드 액정표시장치용 어레이기관의 일부

화소를 도시한 확대 평면도이다.

<111> 도시한 바와 같이, 공통전극(162)과 상기 화소전극(176)을 상기 공통배선(160) 및 상기 게이트배선(150)과 평행한 방향으로 서로 엇갈려 구성한다.

<112> 즉, 상기 공통배선(160)에서 상기 화소영역(P)을 정의하는 양측의 데이터배선(170)과 평행하게 근접하여 각각 수직으로 분지하고, 상기 수직으로 분지한 공통전극(162)의 양측에 연장 형성되고, 상기 공통배선과 평행한 다수의 수평성분의 공통전극을 형성한다.

<113> 이때, 상기 화소전극(176)은 상기 다수의 수평성분의 공통전극(162)과 소정간격 이격하여 엇갈려 구성한다.

<114> 이와 같은 구성에서, 상기 공통전극(162)과 화소전극(176)에 걸쳐 전술한 바와 같은 웨브론(chevron)형태의 유전체 돌기(190)를 더욱 구성한다.

<115> 즉, 상기 웨브론 형태인 'Λ'또는 'V'형태의 돌기를 각각 상기 각 화소전극과 공통전극을 중심으로 대칭적으로 양분되도록 구성한다.

<116> 따라서, 상기 각 전극을 중심으로 소정의 기울기를 가지는 유전체 돌기(190)가 대칭적으로 구성되며, 이러한 대칭적인 구성이 화소영역(P)상에 연속적으로 이루어진다. 이러한 구성은 전술한 바와 같이 수평전계를 대칭적으로 왜곡하는 구조이므로, 액정분자(189)를 각각 대칭적으로 회전하게 된다.

이상에서 설명한 바와 같이,

본 발명의 일 실시예는, 화소영역(P)에 화소전극(176)과 공통전극(162)을 엇갈려 구성하여, 화소영역(P)에 대칭적으로 유전체 돌기(190)를 형성하는 구조를 제공한다.

정의 배향방향이 상기 공통전극과 화소전극과 평행하게 처리되고, 포지티브형 액정을 사용하여 있을 경우를 나타낸다.

<119> 도시한 바와 같이, 전압이 인가되었을 경우, 상기 공통전극(도 13의 162)과 화소전극(도 13의 176) 사이에 분포하는 전계는 상기 유전체 돌기에 의해 경사각을 가지는 왜곡된 강한 프린지 필드가 분포되며, 이로 인해 액정은 상기 각 전극을 중심으로 대칭성(h.i)을 가지며 분포하게 된다.

<120> 따라서, 서로 대칭성을 가지는 도메인을 구성할 수 있다.

<121> 이와 같은 경우는, 도 14b에 도시한 바와 같이 네가티브 액정을 사용하고 액정의 배향방향이 상기 공통전극(도 13의 162)과 화소전극(도 13의 176)에 수직하게 처리되었을 경우에도 적용되며, 전술한 바와 같이 대칭성을 가지고 액정의 배향이 이루어진다.

<122> 상기 제 1 실시예와 제 2 실시예와는 다른 변형예를 이하 실시예 3에서 설명한다.

<123> -- 제 3 실시예 --

<124> 도 15는 본 발명의 제 3 실시예에 따른 액정표시장치용 어레이기판의 일부 화소를 도시한 평면도이다.

<125> 도시한 바와 같이, 본 발명의 제 3 실시예는 상기 유전체 돌기(190)가 각 전극을 중심으로 대칭적으로 구성된 것과는 달리, 화소(P)를 물 이상의 영역으로 정의하고, 전

문공개특허번호 2000-000000053614-2

은 연속적으로 이루어진다.

<127> 결과적으로, 각 영역에 위치한 유전체 돌기가 소정의 각으로 대칭적으로 위치하게 된다.

<128> 이와 같은 구성 또한 전술한 제 1 실시예와 제 2 실시예와 동일한 액정패널의 동작 특성을 얻을 수 있다.

<129> 상술한 바와 같이 본 발명은 각 실시예에서 자세히 설명했듯이 기본적인 개념은 종래 IPS 모드의 액정 표시장치가 시야각에 따라 색변이와 계조반전 등의 시야각에 따른 화질의 불량을 개선하기 위해 액정(189)에 다중 도메인을 형성시켜 서로 각 도메인이 화질을 보상하게끔 하는 것이다.

<130> 이를 위해 본 발명의 각 실시예에서는 화소전극 또는 공통전극에 'Λ' 또는 'V'의 형태가 연속적으로 구성되는 웨브론 형태의 유전체 돌기를 각각 형성함으로써 각 전극에 인가되는 전기장의 배열을 호트러트리는 방법을 사용한다.

<131> 상기와 같이 화소전극 및 공통전극에 변화를 주어 전기장의 방향을 왜곡하면, 전기장의 인가에 따라 서로 다른 방향으로 배열하는 적어도 2개의 도메인이 형성되며, 이들 도메인이 시야각에 따른 빛의 복굴절을 보상함으로써, 시야각에 따른 화질의 저하를 개선할 수 있는 장점이 있다.

<132> 또한, 상술한 제 1, 제 2, 제 3 실시예에서는 상기 유전체 돌기가 액정 보다 유전율이 작은 경우에 관해 설명하였으나, 상기 유전체 돌기는 액정(189)과 유전율이 다른

이와 같은 구성을 가진 액정 표시장치를 포함하는 전자 장치에 적용될 수 있다.

【발명의 효과】

- <133> 상술한 바와 같이 본 발명의 각 실시예에 따라 액정 표시장치를 제작할 경우 다음과 같은 특징이 있다.
- <134> 첫째, 종래의 IPS 모드의 액정 표시장치에서는 액정분자가 평면적으로 한 방향으로만 회전함으로 시야각에 따른 색반전의 특성이 존재하였으나, 본 발명에 따른 액정 표시장치에서는 적어도 2개의 서로 다른 반대 방향으로 회전하는 도메인이 형성됨에 따라 시야각에 따른 색반전의 특성을 개선할 수 있는 장점이 있다.
- <135> 둘째, 서로 다른 방향으로 회전하는 두 개의 도메인에 의해 시야각에 따른 게조반전의 특성을 개선할 수 있는 장점이 있다.

【특허 청구범위】

【청구항 1】

서로 마주보며 대응하는 제 1, 2 기관과;

상기 제 1 기관 상에 제 1 방향으로 연장 형성된 제 1 신호배선 및 상기 제 1 신호배선과 교차하며 제 2 방향으로 연장 형성된 제 2 신호배선과;

상기 제 1 신호배선 및 제 2 신호배선이 교차하는 부분에 형성되며 상기 제 1, 2 신호배선에서 신호를 인가 받는 박막 트랜지스터와;

상기 제 1 신호배선과 동일한 방향으로 연장되고 제 1 전압을 인가 받는 제3 신호배선과;

상기 제 3 신호배선에서 상기 제 2 방향으로 분기된 다수개의 제 1 전극과;

상기 각 제 1 전극의 사이에 상기 제 2 방향으로 서로 엇갈리게 형성되고, 상기 박막 트랜지스터로부터 상기 제 1 전압에 대응하는 제 2 전압신호를 인가 받는 다수개의 제 2 전극과;

상기 다수개의 제 1, 2 전극 상에 형성되고, 상기 제 1 신호배선 및 제 3 신호배선에 인접하게 '1' 또는 '0'형태가 연속하여 구성되고, 연속된 각각은 상/하로 소정간격이격하여 평행하게 구성된 다수의 유전체 돌기와;

상기 제 1, 2 기관 사이에 위치하고 상기 제 1 유전체 돌기와 유전율이 다른 액정

【청구항 2】

제 1 항에 있어서,

상기 유전체 돌기의 일부분인 'A' 또는 'V'형태는 화소전극 또는 공통전극 상에 구성된 액정표시장치.

【청구항 3】

제 1 항에 있어서,

상기 유전체 돌기의 일부분인 'A' 또는 'V'형태는 다수의 화소전극과 공통전극을 포함하는 넓은 영역 상에 구성된 액정표시장치.

【청구항 4】

제 1 항에 있어서,

상기 유전체 돌기는 상기 액정보다 유전율이 작은 액정 표시장치.

【청구항 5】

제 1 항에 있어서,

상기 유전체 돌기는 상기 액정보다 유전율이 큰 액정 표시장치.

【청구항 6】

제 1 항에 있어서,

상기 유전체 돌기는 유기물 질인 액정 표시장치.

【청구항 7】

제 1 항에 있어서,

상기 유전체 돌기는 상부기판에 형성된 액정표시장치.

【청구항 8】

제 6 항에 있어서,

상기 유기물질은 포토레지스트, BCB, 아크릴로 구성된 집단에서 선택한 물질인 액정 표시장치.

【청구항 9】

제 1 항에 있어서,

상기 제 1 배선은 게이트 배선이고, 상기 제 1 전극은 공통전극인 액정 표시장치.

【청구항 10】

제 1 항에 있어서,

상기 유전체 돌기는 유기물 질인 액정 표시장치.

【정구항 11】

제 1 항에 있어서,

상기 액정은 유전율 이방성이 음(-)인 네거티브 액정이고 초기 배향방향은 상기 제 1 방향인 액정 표시장치.

【정구항 12】

서로 마주보며 대응하는 제 1, 2 기관과;

상기 제 1 기관 상에 제 1 방향으로 연장 형성된 제 1 신호배선 및 상기 제 1 신호배선과 교차하며 제 2 방향으로 연장 형성된 제 2 신호배선과;

상기 제 1 신호배선 및 제 2 신호배선이 교차하는 부분에 형성되며 상기 제 1, 2 신호배선에서 신호를 인가 받는 박막 트랜지스터와;

상기 제 1 신호배선과 동일한 방향으로 연장되고 제 1 전압을 인가 받는 제3 신호배선과;

상기 제 3 신호배선에서 상기 제 2 방향으로 분기된 수직패턴과, 상기 수직패턴에서 분기되어 상기 제 3 신호배선에 평행한 다수의 수평패턴으로 구성된 제 1 전극과;

상기 각 제 1 전극의 수평패턴 사이에 서로 엇갈리게 형성되고, 상기 박막 트랜지스터로부터 상기 제 1 전압에 대응하는 제 2 전압신호를 인가 받는 다수개의 제 2 전극

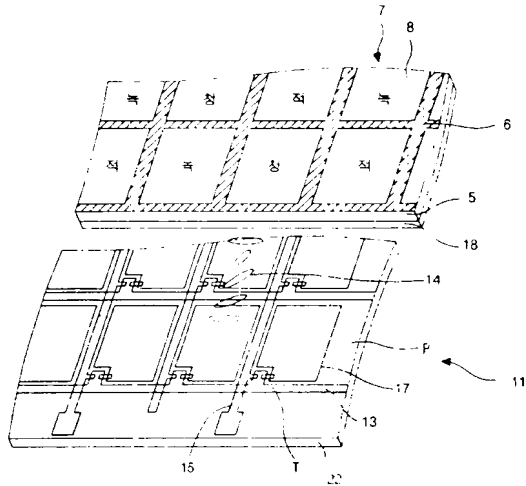
과, 상기 제 2 신호배선에 평행하게 형성된 다수의 평행패턴이 연속하여 구성되고, 상기 평행패턴 각각

은 좌/우로 소정간격 이격하여 평행하게 구성된 다수의 유전체 돌기와:

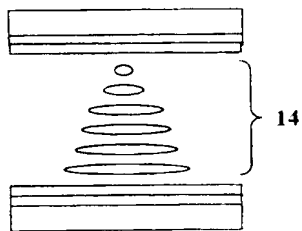
상기 제 1, 2 기판 사이에 위치하고 상기 제 1 유전체 돌기와 유전율이 다른 액 정
을 포함하는 액정 표시장치.

【도면】

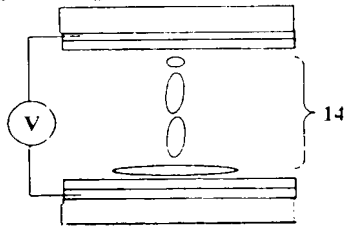
【도 1】



【도 2a】

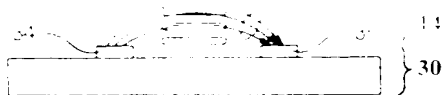


【도 2b】

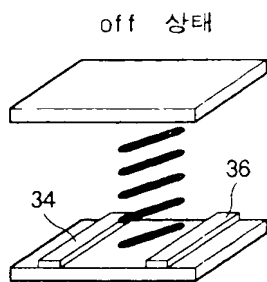


【도 3】

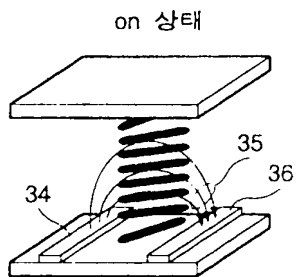
35



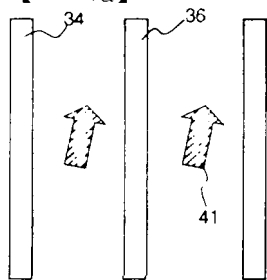
【도 1a】



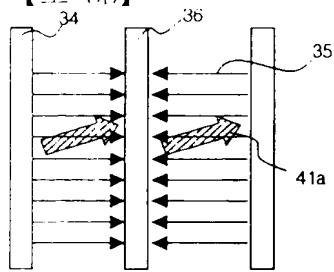
【도 1b】



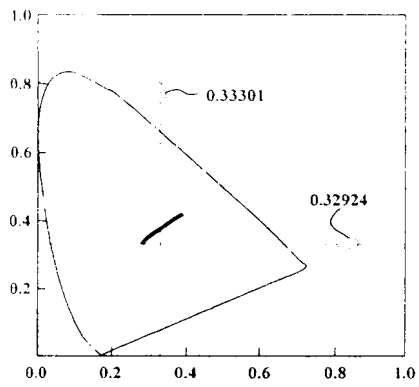
【도 5a】



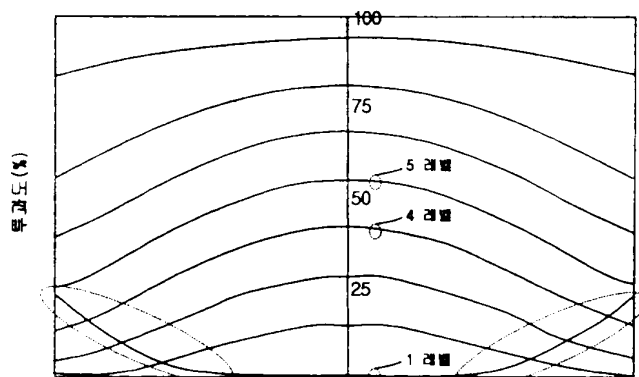
【도 5b】



【도 6】

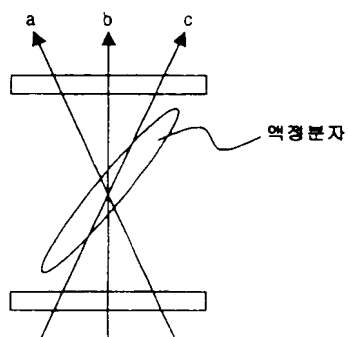


【도 7】

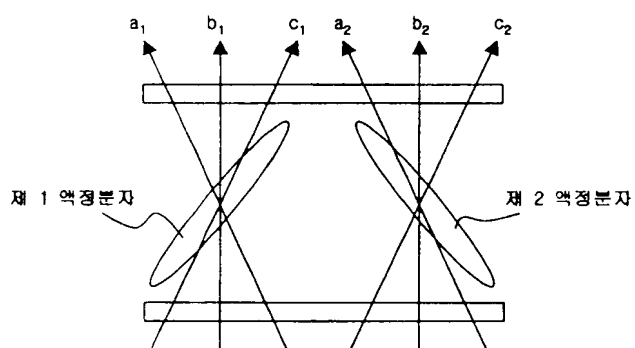


계조 반전영역

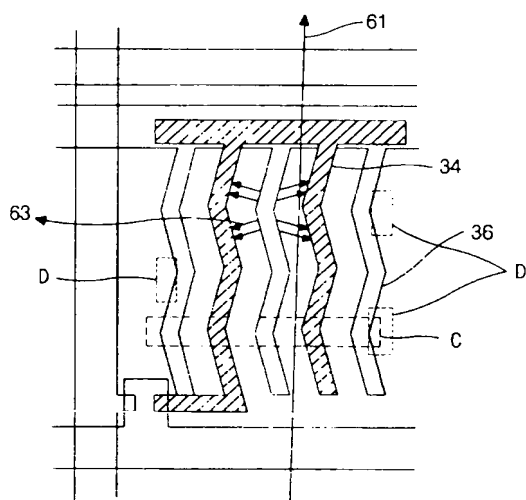
【도 8a】



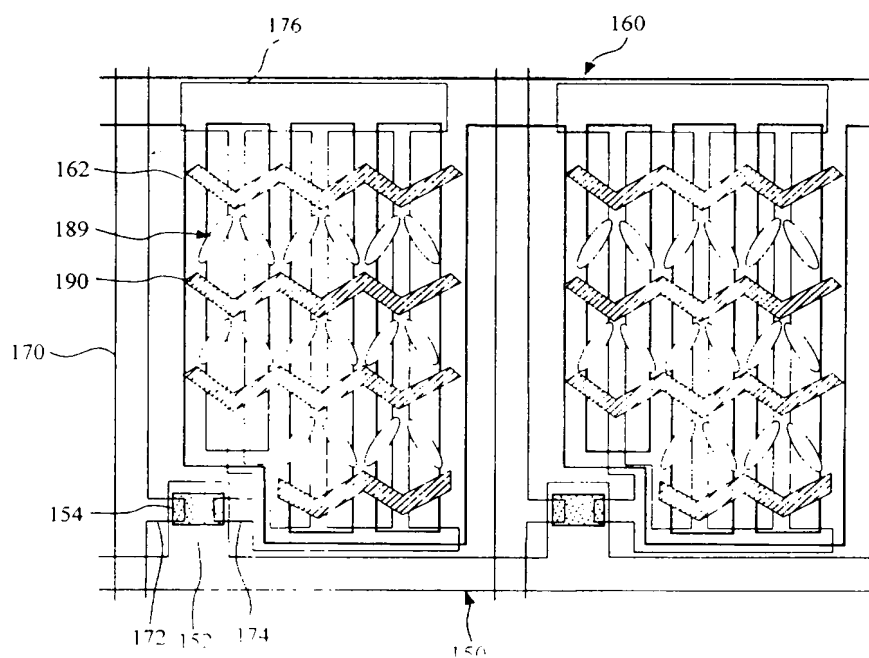
【도 8b】



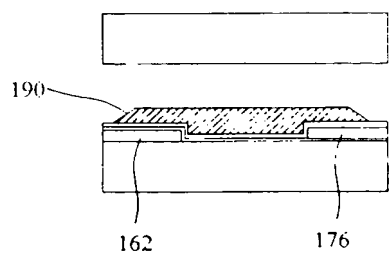
【図 9】



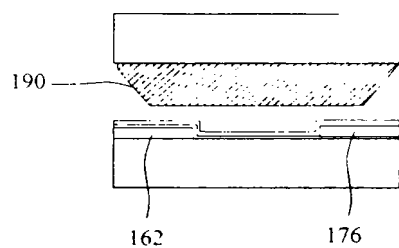
【図 10】



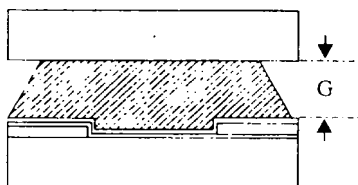
【図 11a】



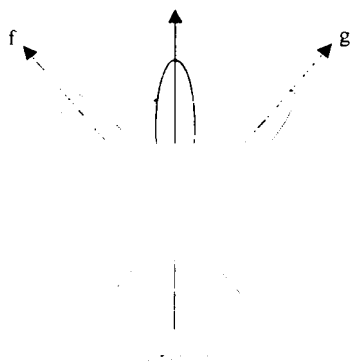
【図 11b】



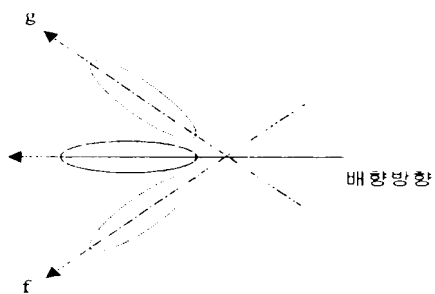
【図 11c】



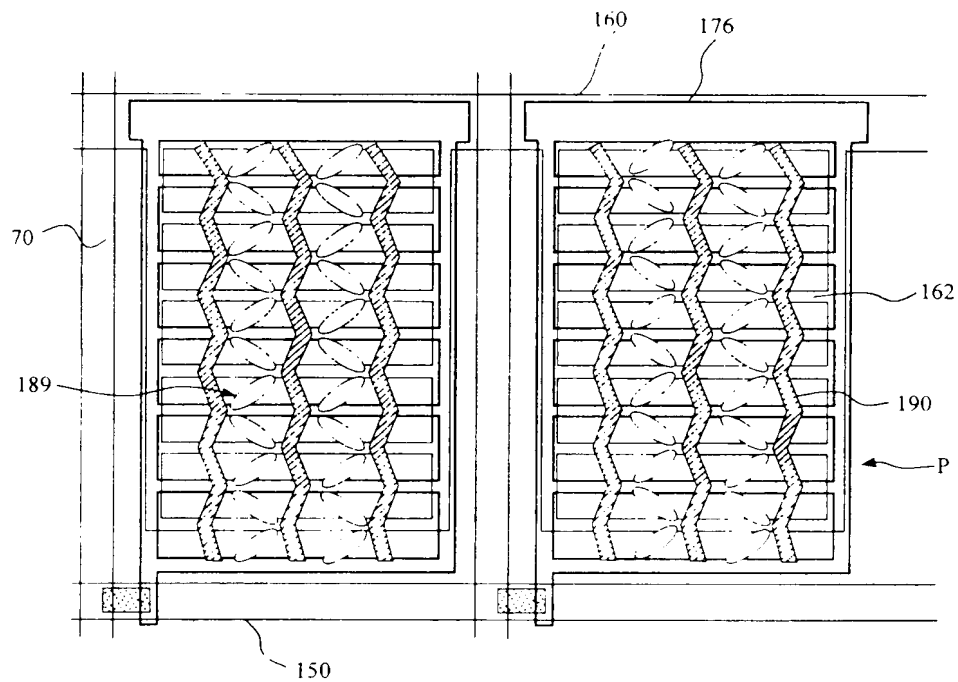
【図 12a】



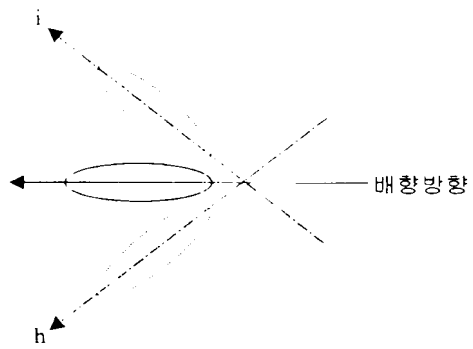
【도 12b】



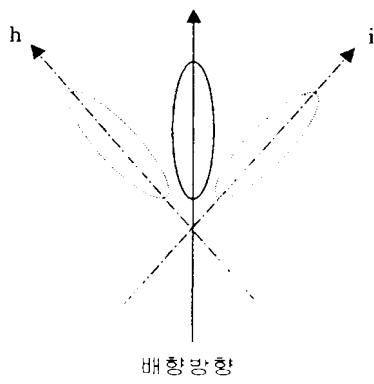
【도 13】



【도 14a】



【도 14b】



【E 15】

